

# VALIDAÇÃO DA ULTRASSONOGRAFIA PARA A AVALIAÇÃO DA GORDURA ABDOMINAL VISCERAL EM OBESOS CLINICAMENTE GRAVES

*Validation of ultrasound examination for assessment of the abdominal visceral fat in clinically serious obese patient*

Heloisa Rodrigues de **GOUVÊA**<sup>1</sup>, Sílvia Leite **FARIA**<sup>1\*</sup>, Orlando Pereira **FARIA**<sup>1</sup>,  
Mariane de Almeida **CARDEAL**<sup>1</sup>, Alexandre **BEZERRA**<sup>2</sup>, Marina Kyiomi **ITO**<sup>2</sup>

Trabalho realizado na <sup>1</sup>Gastrocirurgia de Brasília e <sup>2</sup>Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil.

**RESUMO – Racional:** A tomografia computadorizada é o padrão-ouro para a medida da gordura abdominal visceral. No entanto é dispendiosa e envolve submeter os doentes à radiação ionizante. **Objetivo:** Validar o método ultrassonográfico para avaliação da gordura abdominal visceral em obesos clinicamente graves de ambos os sexos. **Métodos:** A amostra incluiu adultos com obesidade clinicamente grave que apresentavam índice de massa corporal de 40kg/m<sup>2</sup> ou entre 35kg/m<sup>2</sup> e 40kg/m<sup>2</sup> com comorbidades associadas. Os exames realizados para medição da espessura da gordura visceral foram: ultrassonografia e de tomografia computadorizada. Foram realizados dois exames para avaliação da reprodutibilidade interobservador em uma subamostra de pacientes. O estudo ultrassonográfico foi validado comparando-o aos resultados do exame tomográfico. **Resultados:** Participaram do estudo 13 pacientes, sendo 61,54% mulheres com IMC médio de 38,82kg/m<sup>2</sup>. A validação foi feita pelo coeficiente de correlação de Pearson resultando ser igual a 0,94 (p = 0,0005). Evidenciou-se correlação positiva e forte entre as duas medidas. Quanto aos resultados da reprodutibilidade, o coeficiente de correlação intraclassa interobservador foi igual a 0,822 com intervalo de confiança de 95% (-0,076 a 0,980), o que revela boa concordância interobservador. A diferença média entre os dois observadores na ultrassonografia foi igual a 0,10 ± 1,51 (p = 0,8898), não significativa e sem viés significativo interobservador. **Conclusão:** Foi efetiva a validação do exame ultrassonográfico como substituição ao tomográfico para avaliar a gordura abdominal visceral entre obesos clinicamente graves. A medida ultrassonográfica independe do examinador.

**DESCRIPTORES** - Ultrassonografia. Gordura visceral. Obesidade. Cirurgia bariátrica.

## Correspondência:

Sílvia Leite Faria  
E-mail: [silvialeitefaria@brturbo.com.br](mailto:silvialeitefaria@brturbo.com.br)

Fonte de financiamento: não há  
Conflito de interesses: não há

Recebido para publicação: 01/03/2013  
Aceito para publicação: 26/04/2013

**HEADINGS** - Ultrasonography. Visceral fat. Obesity. Bariatric surgery.

**ABSTRACT - Background:** Computerized tomography is the gold-standard for measurement of abdominal visceral fat. However, it is costly and involves submitting patients to ionizing radiation. **Aim:** To validate the use of ultrasonography in assessing abdominal visceral fat among clinically serious obese patients of both genders. **Methods:** The sample included adult patients with clinically serious obesity with body mass index of 40kg/m<sup>2</sup> or from 35kg/m<sup>2</sup> to 40kg/m<sup>2</sup> with co-morbidities. Abdominal visceral fat thickness was measured using ultrasound and tomography. Two ultrasonographic exams were conducted to assess the interobserver reproducibility among a patient subsample. Validation was done by comparing these results with the tomographic findings. **Results:** The study included 13 patients (61.54% female) with an average BMI of 38.82 kg/m<sup>2</sup>. In terms of validation, the result obtained from applying the Pearson correlation coefficient was equal to 0.94 (p = 0.0005), showing a strong positive correlation between the two measurements. As for the results for reproducibility, the interobserver was equal to 0.822, with a confidence interval of 95% (-0.076 to 0.980), revealing good interobserver agreement. The average difference between the two ultrasound interobserver examination was equal to 0.10 ± 1.51 (p=0.8898) and so not significant. Interobserver bias was also not significant. **Conclusion:** The validation of ultrasonographic examination to replace tomographic method in assessing abdominal visceral fat among clinically serious obese patients was effective. The ultrasound measurement is independent of the examiner.

## INTRODUÇÃO

A obesidade, caracterizada pelo índice de massa corporal (IMC) acima de 30 kg/m<sup>2</sup>, é considerada epidemia e um dos maiores problemas de saúde pública em diversos países. Atualmente no mundo é mais comum a presença de indivíduos adultos obesos do que em estado de desnutrição. Aproximadamente meio bilhão de pessoas em todo o

mundo encontra-se obesa<sup>9</sup>. No Brasil, este número vem crescendo, frequente em 12,5% nos homens e 16,9% nas mulheres<sup>1</sup>. Quanto à obesidade moderada (IMC > 35kg/m<sup>2</sup>) e obesidade mórbida (IMC > 40kg/m<sup>2</sup>) as prevalências brasileiras para a população acima de 18 anos são de 0,6% e 3,0%, respectivamente<sup>16</sup>.

Pacientes obesos mórbidos ou moderados com comorbidades (doenças agravadas pela obesidade e que melhoram quando ela é tratada de forma eficaz) e que ameacem a vida - diabetes, apneia do sono, hipertensão arterial, dislipidemia, doença coronariana, osteoartrites e outras -, são candidatos ao tratamento cirúrgico por serem considerados com obesidade clinicamente grave<sup>3</sup>.

A cirurgia bariátrica caracteriza-se como tratamento eficaz e bem estabelecido para esta população. Ele é o tratamento mais eficiente para a manutenção da perda de peso ao longo do tempo e possibilita melhora do quadro de diversas comorbidades associadas<sup>2,12,17</sup>. A obesidade central, caracterizada pelo acúmulo de gordura na região do tronco e abdome possui como um de seus componentes a gordura abdominal visceral (GAV), cuja medida de sua espessura é de grande importância por ser importante indicador de risco cardiovascular consequente às alterações metabólicas decorrentes desse depósito gorduroso<sup>10</sup>.

Nas últimas décadas, técnicas sofisticadas para avaliação de gordura corporal evidenciaram que a GAV está mais relacionada com a morbidade, mortalidade e alterações metabólicas em obesos<sup>11,15</sup>.

A tomografia computadorizada (CT) é o método padrão-ouro para a determinação da GAV, devido à sua capacidade de diferenciar a adiposidade subcutânea e visceral. Ainda, ela possui a vantagem de não depender da habilidade do operador para identificar as estruturas durante o exame e não sofrer influência da pressão do transdutor sobre o abdome durante a obtenção das medidas<sup>7,14</sup>.

No entanto, a CT é método dispendioso, pouco disponível e submete os pacientes à radiação ionizante, o que limita a sua utilização principalmente em estudos epidemiológicos<sup>13</sup>. Segundo Willians et al.<sup>18</sup> o limite mínimo de GAV mensurado pela CT na altura de L4-L5 é de 110cm<sup>2</sup> para mulheres, acima do qual as alterações metabólicas são nitidamente observadas. Por outro lado, de acordo com Després e Lamarche<sup>4</sup>, o valor de 100 cm<sup>2</sup> para ambos os sexos se associa com significantes alterações de risco para doenças cardiovasculares; e o valor acima de 130 cm<sup>2</sup> relaciona-se a profundas deteriorações metabólicas.

A ultrassonografia (US) possui a vantagem de ser método de baixo custo, mais simples, prático, seguro e livre de radiações, apesar de necessitar de equipamentos específicos e de observadores bem treinados<sup>14</sup>. Assim, a medida de GAV por US representa evolução no diagnóstico da obesidade visceral<sup>13</sup>.

O objetivo do presente estudo foi: 1) validar o método ultrassonográfico para avaliação da gordura

abdominal visceral em obesos clinicamente graves, de ambos os sexos, usando como método de referência o exame de tomográfico e 2) avaliar a reprodutibilidade interobservador da ultrassonografia para avaliação da gordura abdominal visceral em pacientes obesos clinicamente graves, de ambos os sexos.

## MÉTODOS

Trata-se de um estudo do tipo transversal com projeto aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde/Universidade de Brasília, DF e pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa do Conselho Nacional de Saúde.

Os pacientes participantes estavam no período imediatamente anterior à operação bariátrica por bypass gástrico em Y-de-Roux (BPGYR). Foram pacientes obesos clinicamente graves, já que apresentavam IMC de 40kg/m<sup>2</sup> (obesidade mórbida) ou entre 35kg/m<sup>2</sup> e 40kg/m<sup>2</sup> e comorbidades associadas. A amostra total foi composta de 15 pacientes de ambos os sexos.

Os critérios de inclusão foram: pacientes com indicação para operação bariátrica, IMC acima de 35 Kg/m<sup>2</sup> e idade acima de 18 anos. Os critérios de exclusão foram: gestantes ou acima de 65 anos de idade ou com problemas cardíacos e/ou respiratório graves, considerados de alto risco. Ainda, em relação à validação, foram excluídos pacientes que apresentam mais de 120 kg, por ser o peso máximo suportado pela maca em que a CT era realizada. Estes pacientes puderam ser incluídos no estudo da reprodutibilidade por não haver esta limitação de peso no equipamento de ultrassonografia.

Foram divididos em dois subgrupos. Um para validação do exame de US em relação à CT na espessura da GAV, submeteu-se a um exame de CT e um de US, realizados cada tipo pelo mesmo examinador. Outro para avaliação da reprodutibilidade do exame de US quando feito por dois examinadores, submeteu-se a dois exames de US, cada um por um examinador diferente. Os exames de US para avaliação de sua reprodutibilidade foram realizados com um intervalo máximo de 24 horas utilizando a mesma técnica. Os observadores não tiveram acesso aos resultados das medidas obtidas entre eles, com o objetivo de evitar a contaminação das amostras.

O exame de US foi realizado na clínica BV Imagem com o paciente em posição supina em uma máquina com transdutor transversal, posicionado perpendicular e transversalmente à pele, em região 1 cm superior à cicatriz umbilical, na linha xifoumbilical, sem exercer pressão sobre o abdome. Considerou-se a espessura da gordura visceral a medida entre a face interna do músculo reto abdominal e a parede posterior da aorta na linha média do abdome, com o paciente em expiração e quantificada em centímetros<sup>5</sup>. Os pacientes estavam em jejum de 12 horas para a realização da US.

A tomografia computadorizada de abdome total foi realizada no centro de radiologia do Hospital Universitário de Brasília em tomógrafo helicoidal de seis canais. Para análise da GAV foi considerado o mesmo protocolo (espessura da gordura visceral medida entre a face interna do músculo reto abdominal e a parede posterior da aorta na linha média do abdome), mas com o paciente em inspiração e quantificada em centímetros; levou-se em consideração a região localizada a 1 cm superiormente à cicatriz umbilical na linha xifoumbilical como ponto de referência para a medição da espessura da GAV. Os dados adquiridos nos exames focaram a espessura da GAV nos dois métodos.

Para examinar a reprodutibilidade interobservador para as medidas de US, foi utilizado o coeficiente de correlação intraclass, modelo ICC (2,1) com um intervalo de 95 % de confiança, como medida de confiabilidade relativa. Este coeficiente foi calculado para uma ANOVA a dois fatores baseado em concordância absoluta. Valores de ICC superiores a 0,75 representam concordância excelente, valores entre 0,40 a 0,75 concordância moderada e valores inferiores a 0,40 baixa concordância<sup>6</sup>. O teste t de Student emparelhado foi calculado para se testar a ausência de viés interobservador, no caso da reprodutibilidade. No caso da validação, para se verificar a correlação entre a CT e a US, foi empregado o coeficiente de correlação de Pearson. Para efeito de análise empregou-se um nível de significância de 5 %.

Os cálculos foram realizados nos aplicativos SPSS 15 e SAS 9.2.

## RESULTADOS

Participaram do estudo 15 pacientes de ambos os sexos, sendo nove mulheres e seis homens. Dois pacientes foram excluídos por não ser possível visualizar a artéria aorta durante a ultrassonografia ou devido à presença de pinos de metal no corpo, restando 13 pacientes no estudo, oito mulheres e cinco homens. Na Tabela 1 é apresentado o perfil da população estudada.

**TABELA 1** - Características demográficas e antropométricas da população estudada

	Pacientes validação (n=8)	Pacientes reprodutibilidade (n=5)	Pacientes totais (n=13)
Idade (anos)	38,25 ± 13,73	36,60 ± 8,96	37,62 ± 11,72
Sexo masculino (%)	37,50	40,00	38,46
Sexo feminino (%)	62,50	60,00	61,54
Peso (kg)	101,24 ± 13,03	114,24 ± 12,28	106,24 ± 13,88
Altura (m)	1,65 ± 0,11	1,66 ± 0,05	1,65 ± 0,09
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	37,34 ± 2,30	41,20 ± 2,94	38,82 ± 3,13

Ocorreu prevalência em 61,54% de mulheres. A

média de IMC foi de 38,82kg/m<sup>2</sup>, e os pacientes tinham obesidade clinicamente grave. A média de IMC foi menor para os que realizaram o estudo de validação do que o de reprodutibilidade, já que o equipamento de CT possuía o limite de 120 kg, o que não ocorreu para o estudo de reprodutibilidade.

Quanto aos resultados da validação da US em relação à CT, a correlação obtida pelo coeficiente de correlação de Pearson foi igual a 0,94 (p=0,0005), evidenciando correlação positiva e forte entre as duas medidas. É importante destacar que este resultado deve ser interpretado com cautela, já que os cálculos obtidos se basearam em um tamanho de amostra pequeno (n=8).

**TABELA 2** - Médias das medidas da GAV de acordo com o gênero dos indivíduos

Tipo da avaliação		Homens	Mulheres
Reprodutibilidade	US 1º observador	10,00	7,57
	US 2º observador	9,00	8,40
Validação	CT	13,83	10,36
	US	9,70	6,4

Quanto aos resultados da reprodutibilidade, tem-se que o ICC interobservador foi igual a 0,822 com intervalo de confiança de 95% (-0,076 a 0,980), o que revela concordância interobservador excelente. Devido ao pequeno tamanho da amostra, o intervalo de confiança foi muito extenso. O valor médio da medida da GAV pela US de um observador foi de 8,54 ± 2,70 e para o outro igual a 8,64 ± 1,87, fornecendo diferença média entre os observadores igual a 0,10 ± 1,51 (p=0,8898) e não significativa. Assim, o teste t de Student emparelhado comprova a ausência de um viés significativo interobservador.

## DISCUSSÃO

De acordo com a literatura, ainda não há estudo de validação da US para avaliar a GAV sendo este um diferencial do presente estudo. Com população apenas de mulheres Ribeiro-Filho et al.<sup>14</sup> fizeram estudo para validar a US para medida da GAV pelo mesmo método deste estudo, mas com a medida feita até a parede anterior da aorta em 100 mulheres adultas (20 a 65 anos) obesas, com o IMC médio de 39,2kg/m<sup>2</sup> ± 5,4kg/m<sup>2</sup> (r=0,71, p<0,01). Outro estudo de validação da US em relação à CT para avaliação da GAV foi feito por Radominski et al.<sup>13</sup>, com 29 mulheres de 16 a 50 anos de idade e IMC entre 24,07 kg/m<sup>2</sup> e 37,45 kg/m<sup>2</sup>; incluiu-se mulheres eutróficas, com sobrepeso e obesidade no mesmo estudo. Hirooka et al.<sup>8</sup> também avaliaram em 87 indivíduos de ambos os sexos a validade do exame de US em relação à CT na GAV usando o mesmo método do presente estudo, porém sem nenhum indivíduo obeso incluído.

Comparando os resultados deste estudo com os estudos supracitados, Ribeiro-Filho et al.<sup>14</sup> encontraram

coeficiente de correlação igual a 0,71 ( $p < 0,01$ ) e ainda propuseram o valor de 7 cm de espessura para o diagnóstico de gordura visceral em mulheres. Já Leite et al.<sup>10</sup> relatam maior risco de doenças cardiovasculares associado aos valores de GAV de 8 cm para mulheres e 9 cm para homens. No presente estudo, as médias das medidas da GAV indicam que na maior parte dos casos há maior risco para doenças cardiovasculares. Radominski et al.<sup>13</sup> também realizaram um estudo de validação na GAV, com êxito, mas avaliando a área de gordura visceral, não sendo possível comparar seus resultados com os desta pesquisa. No estudo feito por Hirooka et al.<sup>8</sup>, com os mesmos objetivos e métodos aqui utilizados, houve boa correlação entre os dois exames, com o coeficiente de correlação 0,813 ( $p < 0,0001$ ).

A US já foi validada na GAV em populações com variados perfis de sexo e IMC. O atual estudo foi o primeiro a realizar este tipo de validação para obesos clinicamente graves de ambos os sexos.

Avaliando os estudos semelhantes na literatura, Hirooka et al.<sup>8</sup>, também avaliaram a reprodutibilidade interobservador quanto ao exame de US com uma amostra do mesmo tamanho à do atual estudo ( $n = 5$ ), não havendo diferença significativa entre as medidas realizadas pelos dois examinadores ( $p = 0,94$ ). No entanto, este estudo de reprodutibilidade teve como amostra somente indivíduos saudáveis, com IMC médio de  $23,2 \text{ kg/m}^2 \pm 3,64 \text{ kg/m}^2$ . Outro estudo de reprodutibilidade do exame de US para avaliação da GAV foi feito por Diniz et al.<sup>5</sup>, com 50 pacientes de ambos os sexos, independente do IMC, pelo mesmo método do presente estudo. Não houve diferença significativa entre os observadores ( $p = 0,7286$ ) com significância de 95%. Observou-se alta correlação interobservador, com coeficiente de correlação intraclassa de 0,91 (IC 95%: 0,86–0,95,  $p < 0,01$ ).

É importante mencionar que as medidas de CT aqui obtidas foram realizadas com o paciente em inspiração, e as de US em expiração. Com a ausência deste viés, é possível que a correlação fosse ainda melhor. Limitações ocorreram, como pequena amostra, capacidade máxima do equipamento da CT de 120 kg e o fato da CT ter sido realizada com o paciente em inspiração. Desta forma, mais estudos na área são necessários com um número maior de pacientes para confirmar estes achados.

Observa-se ainda que não foi publicado estudo de qualidade em que a reprodutibilidade da US não foi exitosa. É possível que com o aumento da amostra, o resultado quanto à reprodutibilidade seja alterado.

## CONCLUSÃO

Foi efetiva a validação do exame ultrassonográfico como substituição ao tomográfico para avaliar a gordura abdominal visceral entre obesos clinicamente graves. A medida ultrassonográfica independe do examinador.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009. Antropometria e Estado Nutricional de Crianças, Adolescentes e Adultos no Brasil. Rio de Janeiro: Ministério da Saúde; 2010.
- Buchwald H, Avidor Y, Braunwald E, Jensen MD, Pories W, Fahrbach K, Schoelles K. Bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis. *JAMA*. 2004 Oct 13;292(14):1724-37.
- CFM. Conselho Federal de Medicina. Resolução CFM nº 1.766, de 13 de maio de 2005. Disponível em: [http://www.cremesp.org.br/library/modulos/legislacao/versao\\_impressao.php?id=6181](http://www.cremesp.org.br/library/modulos/legislacao/versao_impressao.php?id=6181). Acesso em: 02 de abr 2011.
- Després JP, Lamarche B. Effects of diet and physical activity on adiposity and body fat distribution: implications for the prevention of cardiovascular disease. *Nutr Res Rev*. 1993 Jan;6(1):137-59.
- Diniz ALD, Tomé RAF, Debs CL, Carraro R, Roeveer LB, Pinto RMC. Avaliação da reprodutibilidade ultrassonográfica como método da medida para gordura abdominal e visceral. *Radiologia Brasileira*. 2009;42(6): 3353-357.
- Fleiss H. Statistical Methods for Rates and Proportion. 2nded. New York: Wiley, 1982. 218p.
- Gong W, Ren H, Tong H, Shen X, Luo J, Chen S, Lai J, Chen X, Chen H, Yu W. A comparison of ultrasound and magnetic resonance imaging to assess visceral fat in the metabolic syndrome. *Asia Pac J Clin Nutr*. 2007;16 Suppl 1:339-45.
- Hirooka M, Kumagi T, Kurose K, Nakanishi S, Michitaka K, Matsuura B, Horiike N, Onji M. A technique for the measurement of visceral fat by ultrasonography: comparison of measurements by ultrasonography and computed tomography. *Intern Med*. 2005 Aug;44(8):794-9.
- IASO. International Association for the Study of Obesity. About Obesity. Disponível em: <http://www.iaso.org/policy/aboutobesity/>. Acesso em: 01 de abr 2011.
- Leite CC, Matsuda D, Wajchenberg BL, Cerri GG, Halpern A. Correlação da Medida de Espessura Intra-Abdominal Medida pela Ultra-Sonografia com os Fatores de Risco Cardiovascular. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia*. 2000;44(1): 49-56.
- Lerário AC, Bosco A, Rocha M, Santomauro AT, Luthold W, Giannella D, Wajchenberg BL. Risk factors in obese women, with particular reference to visceral fat component. *Diabetes Metab*. 1997 Feb;23(1):68-74.
- Malinowsky SS. Nutritional and Metabolic Complications of Bariatric Surgery. *The American Journal of the Medical Science*. 2006;331(4):219-225.
- Radominski RB, Vezozzo DP, Cerri GG, Halpern A. O Uso da Ultra-Sonografia na Avaliação da Distribuição de Gordura Abdominal. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia*. 2000;44(1):5-12.
- Ribeiro-Filho FF, Faria AN, Azjen S, Zanella MT, Ferreira SR. Methods of estimation of visceral fat: advantages of ultrasonography. *Obes Res*. 2003 Dec;11(12):1488-94.
- Rocha MS. Contribuição da tomografia computadorizada ao estudo da distribuição de gordura abdominal em mulheres obesas. 1993. Tese (Doutorado) - Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo. São Paulo.
- SBCBM. Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica. Pesquisa Obesidade 2007. Índice de Penetração de Obesidade no Brasil. Disponível em: [http://www.sbcbr.org.br/asbcbm\\_pesquisa\\_obesidade\\_2007.php](http://www.sbcbr.org.br/asbcbm_pesquisa_obesidade_2007.php). Acesso em: 02 de abr 2011.
- Sjöström L, Lindroos AK, Peltonen M, Torgerson J, Bouchard C, Carlsson B, Dahlgren S, Larsson B, Narbro K, Sjöström CD, Sullivan M, Wedel H; Swedish Obese Subjects Study Scientific Group. Lifestyle, diabetes, and cardiovascular risk factors 10 years after bariatric surgery. *N Engl J Med*. 2004 Dec 23;351(26):2683-93.
- Williams MJ, Hunter GR, Kekes-Szabo T, Trueth MS, Snyder S, Berland L, Blaudeau T. Intra-abdominal adipose tissue cut-points related to elevated cardiovascular risk in women. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 1996 Jul;20(7):613-7.